

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-240107

⑪ Int.Cl.⁴B 21 B 41/00
B 21 C 49/00

識別記号

庁内整理番号

B-6441-4E
A-6441-4E

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月20日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全 11 頁)

⑭ 発明の名称 ストリップ貯留装置

⑮ 特 願 昭61-83650

⑯ 出 願 昭61(1986)4月11日

⑰ 発 明 者 中 村 幸 司 横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社
横浜第二工場内⑱ 出 願 人 石川島播磨重工業株式 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
会社

⑲ 代 理 人 弁理士 山田 恒光 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ストリップ貯留装置

2. 特許請求の範囲

1) 複数のガイドローラーを円筒状に備えたローラー円筒体の外周にストリップをコイル状に巻いて貯留するコイル装置を少なくとも2組と、複数の短ローラーを円筒状に有して回転自在に備えたローラー円筒体の外周にストリップを巻付けて横送り案内し、しかも短ローラーの取付角度と該短ローラーを備えたローラー円筒体の回転速度によってストリップの蛇行を修正する機能を有するストリップ案内装置とを設けたことを特徴とするストリップ貯留装置。

2) 複数のガイドローラーを円筒状に備えたローラー円筒体の外周にストリップをコイル状に巻いて貯留するコイル装置を少なくとも2組と、複数の短ローラーを円筒状に有して回転自在に備えたローラー円筒体の外周にスト

リップを巻付けて横送り案内ししかも短ローラーの取付角度と該短ローラー円筒体の回転速度によってストリップの蛇行を修正する機能を有するストリップ案内装置とを設けて上記のコイル装置のローラー円筒体とストリップ案内装置のローラー円筒体を軸心平行に備え、さらに、上記ストリップ案内装置のローラー円筒体の入側にストリップ巻付角度を付与する巻付角度付与装置と出側に巻付角度を除去する巻付角度除去装置を設けたことを特徴とするストリップ貯留装置。

3) ストリップ案内装置のローラー円筒体を固定部に設置すると共に、並列配置した少なくとも2組のコイル装置が上記ストリップ案内装置のローラー円筒体を中心に回転する構造としたことを特徴とする第2項のストリップ貯留装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は張力を付与して移送するストリップ

を蓄蔵し、またこれを放出することによって、この供給されて来るストリップの移送状態を変えて、即ち、移送と停止を繰返す間歇移送を連続移送に、又連続移送を間歇移送に、更には連続移送を速度の異なる連続移送に変換し得るようにしたストリップの貯留装置に関するものである。

〔従来の技術〕

ストリップの生産例えば製鉄工場でのストリップ生産工程では、連続酸洗設備、連続冷間圧延設備、連続焼鈍設備、連続メッキ設備等のような大量生産方式の連続加工処理設備が採用されていて、各設備のストリップ繰入側では、ストリップコイルの巻出装置への装入、先行ストリップと後続ストリップとの溶接接続等の間歇作業を、又ストリップ繰出し側では巻取コイルとストリップの切断、巻取コイルの搬出、ストリップ先端の巻付等の間歇作業を夫々行うために、ストリップ繰入側及び繰出し側共に、ストリップ蓄蔵装置が採用されてきた。

— 3 —

複数のローラーを円筒状に拡張自在に配設した外側コイル装置1を、同様に複数のローラーを円筒状に拡張自在に配設した内側コイル装置2の外周を回転するように設けてあり、入側ピンチロール8によってストリップS₁を外側コイル装置1のローラー円筒体の内周部に押込供給してルーズ巻した外側コイル3を形成し、更にストリップを反転して自由反転ループ5を作り、内側コイル装置2のローラー円筒体の外周に逆向にストリップを巻いて内側コイル4を形成し、更に内側コイル4の中からストリップ案内装置7へ送って、ストリップの進路を変換して、ストリップS₂を外部へ送り出す構造となっている。

この二つのコイル3,4は自由弾性曲げ作用によって形成される自由反転ループ5を仲介してつながっており、ストリップS₁の供給量がストリップS₂の排出量よりも多い場合には、自由反転ループ5がストリップの供給方向に回転して外側コイル装置1と内側コイル装置2に同

— 5 —

これらの、酸洗設備、冷間圧延設備、焼鈍設備、メッキ設備、等いずれもストリップの加工処理と移送の便を企むためにストリップに張力を付与してテンションラインを構成している。このテンションラインに適用するストリップの貯留装置としては従来ループカー方式等が一般に採用されていたが、このような方式においては、ストリップの長さに比較して装置の占める空間が非常に大きく、設備の高速化、大量生産化にともなって装置規模が大型となるため、経済的にも取扱上不便であることから小規模な蓄蔵装置が望まれるようになり、この要望に応じて回転式のストリップ蓄蔵装置が発案されるようになった。

上記回転式の蓄蔵装置としては例えば第17図に示すごときものがあり、本例のものはストリップを外側と内側に2重に2つのコイルに巻いて貯留する2重コイル式のストリップ貯留装置であり、自由反転ループを形成することを基本原理としている。

— 4 —

時に同数巻いて、ストリップを貯留する。反対にS₂排出量が多い場合にはこの反対動作で貯留ストリップを放出するようになっている。

しかし、第17図の自由反転ループ式の装置においては、

- (イ) 外側コイル3をローラー円筒体の内周に巻くためにストリップの板厚に制限があり、薄いストリップには使用出来ない、
- (ロ) 自由反転ループ5によってストリップを巻くので、内側コイル4は内側コイル装置2にルーズに巻かれる。このため、ストリップ案内装置7でストリップを引出すと、内側コイル4が引寄せられて、所定の位置から外れたり、また、所定の位置にコイルを巻けなくなる、

等の欠点があった。

これを改善するために上記自由反転ループ式に代えて近年第18図に示すような強制巻付方式の2重コイル式ストリップ貯留装置が開発された。即ち回転可能な複数のガイドローラー8を

— 6 —

円筒状に配設してその周囲にストリップを巻付可能にしたローラー円筒体を有する外側コイル装置9を、回転可能な複数のガイドローラー10を円筒状に配設してその周囲にストリップを巻付可能にしたローラー円筒体を有する内側コイル装置11の周りに正逆回転可能に配設し、且つ内側コイル装置11の内側にストリップを搬送するストリップ案内装置7を設けた構成を有している。図中6は入側部デフレクターロール、12は出側部ピンチロールを示す。

上記したように、ストリップを2つのコイルに巻いて貯留するようにした装置においては、夫々ストリップの入側 S_1 から出側 S_2 の位置にストリップを横にずらすためストリップ案内装置7を設ける必要がある。

このため、従来より、第19図及び第20図に示すようなストリップをシフトさせるためのストリップ案内装置7が一般に考えられている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、上記従来装置においては夫々種々の

— 7 —

ってストリップに横方向の移動力が作用することになり、よって貯留コイルが片側に引寄せられ、コイル装置の所要位置にストリップをコイル巻することが出来なくなる。

(v)アーバ14の傾斜角 θ はストリップ幅、センターラインシフト量し、等によって定められるものであり、傾斜角 θ を大きく変えると、上記要素条件を変えることになるため、傾斜角の調節量は大きく出来ない。これに対して、ストリップはアーバ装置で連続的に移送されるので、上記(v)の理由によってストリップの横移動がアーバ14の調節量を越えて増加し、(v)と同様に所要位置にストリップを巻いて貯留することが出来なくなる。

又、第20図は従来のストリップ案内装置7の他の例を示すもので、複数の点、線または面(図示せず)によって構成され、ストリップの進路を形成するように傾斜角度 θ で取付けられた合成円筒面を有する一組の円筒案内枠(アーバ)17の外周にストリップを所要の進み角 θ で

— 9 —

問題点を有していた。

第19図は従来のストリップ案内装置7の一例を示すもので、自由回転する複数の小ローラ13をスパイラル状に外周に備えたアーバ14を、ストリップの進路を形成する如く傾斜角度 θ を設けて配置し、上記アーバ14の外周にストリップをスパイラル状に巻付けて引出すようにした構造を有し、ストリップに対するアーバ14の傾斜角度 θ を油圧シリンダなどの調節具15によりピボットピン18を中心に回転させて調整するようにした構成を有している。

しかしながら、上記従来方式においては次のような問題がある。

(i)ストリップを所要の進み角 θ でアーバ14に巻付けて引出すと、ストリップの形状及びストリップの入側 S_1 と出側 S_2 の張力 T_1 、 T_2 の変動または、アーバ14に繰出されるストリップが内側ローラー円筒体2、または11に完全強固に巻付いているのではなく、横方向に対しては不安定な状態にあること、等によ

— 8 —

巻付、又は巻掛けて案内することで、張力移送するストリップを所要の進路でシフトするようにした構成を有し、特に前記円筒案内枠17を油圧シリンダ18によりガイド19に沿って進路幅方向に移動させることでストリップの蛇行を修正するようにした構成を有している。

しかし、この方式の装置を、移送ストリップを2つのコイルに巻いて貯留するストリップ貯留装置の案内装置として用いた場合には、前記従来方式と同様の理由で円筒案内枠の横移動調節量を越えてストリップが横移動してストリップを貯留することが出来なくなる。

従来の装置は第19、20図のストリップ案内装置にみる如く、ストリップをアーバに所要の巻付角度 θ で巻付けるために、アーバは傾斜して取付けられていた。このため、コイル装置の中に取付けられるストリップ案内装置はこのアーバ傾斜角度 θ によって大きなスペースを占めていた。従って、コイル装置が大きくなり、それだけストリップ貯留装置が大型であった。

— 10 —

本発明は、ストリップを少なくとも2つのコイルに巻いて貯留するストリップ貯留装置に関して、上記従来装置の欠点を解決して回転式のストリップ貯留装置を実現すると共に、コンパクトな構造のストリップ貯留装置を提供することを目的としている。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、上記技術的課題を解決しようとしたもので、複数のガイドローラを円筒状に備えたローラ円筒体の外周にストリップをコイル状に巻いて貯留するコイル装置を少なくとも2組と、複数の短ローラを円筒状に有して回転自在に備えたローラ円筒体の外周にストリップを巻付けて横送り案内すると共に短ローラの取付角度と該短ローラを備えたローラ円筒体の回転速度によってストリップの蛇行を修正する機能を有するストリップ案内装置とを設けたことを特徴とするストリップ貯留装置、に係るものである。

【作 用】

— 11 —

イル式ストリップ貯留装置の一例を示すもので、外側コイル装置9はギヤー40とレール50を備えていて、内側コイル装置11に備えられた車輪51で回転可能に支持され、ギヤー40と噛合うピンオン41、減速機42を介してモータ43によって正逆に回転する構造となっている。

次の動作によって、ストリップの貯留と放出を行なう。

初め、ストリップS₁を入側デフレクター6を通して、a,b,c,dの順にストリップ案内装置7に巻付け、出側ピンチロール12を通して外部へ送り出す。

次にストリップS₁の供給量をS₂の排出量よりも多くして、外側コイル装置9を矢印方向に回転し、この回転と同じ巻数のコイルを外側コイル装置9と内側コイル装置11にそれぞれ形成してストリップを貯留する。

次に、反対にS₁の供給を少なくし、S₂の排出を多くして、外側コイル装置を反対方向に回転してコイルの巻数を減じて、ストリップを

— 13 —

従って、本発明では、複数の短い、小ローラを円筒状に所要の取付角度 ϕ を有して備えたローラ円筒体の外周にストリップを巻付けて横送りし、このローラ円筒体の回転速度の調整量と小ローラの傾斜角度 ϕ とにより、ストリップに所要の横移動力を与えてストリップの蛇行を修正する。

ストリップ案内装置の入側にストリップ巻付角度付与装置を、出側に巻取角度除去装置を用いて、ストリップを巻付けるアーバまたは、横送り用のローラ円筒体をコイル装置に並行に設置することにより装置が小型になる。2つのコイル装置を並列設置し、固定設置したストリップ案内装置ローラ円筒体を中心に回転自在にしている。

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

(実施例の1)

第1、2図は前記第18図と同一原理の2重コ

— 12 —

放出する。

第18図と同一の符号を付したものは同一物を表わしている。

更に、図示するように、内側コイル装置11の内側部に、外周に多数の小ローラ13を有したローラ円筒体14を、ストリップの入側S₁と出側S₂のシフト量Lが所要の値になるように角度 θ で傾斜した状態で回転するように軸受20を介して設け、且つ前記ローラ円筒体14を電磁スリップ式のクラッチ21及び減速機22を介してモータ23により回転駆動できるよう構成してある。

第3、4図は上記ストリップ案内装置7と小ローラ13の具体例を示すもので、ローラ円筒体14の外周に配置する小ローラ13を、ローラ円筒体14の軸と直角の軸線に対して所要の傾斜角度 ϕ で取付けるようにしている。この小ローラ13の傾斜角度 ϕ は $\phi = 0^\circ$ （ローラ円筒体と小ローラの回転軸線が平行で同方向に回転する状態）以外であれば任意に選定する

— 14 —

ことができ、図示の場合 $0 < \phi$ の例を示している。又、ストリップの入側 S_1 に設けたストリップ幅位置検出器24からの検出信号25を制御装置26に入力し、該制御装置26からの指令信号27、28によって前記モータ23及びクラッチ21の作動を行うようにしている。

上記構成によれば、モータ23によって高めに付与したローラー円筒体14の回転速度をクラッチ21の磁力制御によってスリップさせ、このスリップ量を調整することにより、ストリップの横方向への移動を消滅させることができる。

この原理を第5、6図について説明する。

ローラー円筒体14の回転周速度 V_R と、ストリップ速度 V_S と、小ローラー13の周速度 V_r の関係速度を第5図(ウ)の如く設定すると、この3つの速度は第5図(ウ)の如くバランスしている。このとき、ストリップ出入側の張力 T_1 、 T_2 が第6図(ウ)の如くバランスし、しかもストリップ自体の条件変動等がなければ、第6図(ウ)の如く横移動力 F_a 、 F_a' はバランスしてストリッ

- 15 -

ローラー傾斜角度 ϕ とにもとづいて第6図(ウ)に示す如くストリップ引戻力 ($- \Delta F_a$) と、第5図(ウ)に示す如く引戻速度 ($- \Delta V_a$) を発生する。

従って、ローラー円筒体14の回転周速度を第5図(ウ)よりも微小量増減すれば、横送り力 ($\pm \Delta F_a$) と横送り速度 ($\pm \Delta V_a$) を発生させることができ、よってローラー円筒体14の回転周速度 V_R を調整することで横移動力 (F_a) ($- F_a$) をバランスさせて、コイルの巻乱れや位置の乱れを修正し、貯留コイルを所定位置に良好に巻くことができる。

第7図は小ローラー13の取付角度 ϕ を $\phi = 0^\circ$ としてローラー円筒体14の基準回転周速度 $V_R = 0$ とした場合を示したもので、この場合には速度ベクトルは第8図(ウ)となり、ストリップ作用力は前記第6図(ウ)となり、 ΔV_R の増減によってローラー円筒体14とストリップとの間に相対速度 ($- \Delta V_s$) とストリップ横送り速度 $\pm \Delta V_a$ を発生する。

- 17 -

プが蛇行することがない。

しかし、前記張力 T_1 、 T_2 の変動或いはストリップ自体の形状変化等によってストリップは一般に横移動力を生じて蛇行する。また、前記したごとく、ストリップ貯留装置においては、ストリップ S_1 はコイル装置から繰出され、しかもコイル装置のローラー円筒体に巻付けられたストリップは幅方向に不安定な状態で巻付いているので、ストリップの横送りによって、横移動力 $\Delta F_a = F_a - F_a' >$ が生じて、ストリップは横送り側に蛇行する。従って、この場合にはローラー円筒体14の回転速度 V_R を例えば第5図(ウ)に示す如く増速 (ΔV_R) させる。すると小ローラー13とストリップとの接触部に摩擦

$$F_u = K_u T \cdot \cos \theta$$

K : 係数 (巻数自由)

u : ストリップと小ローラーの摩擦係数

が作用し、この摩擦係力 F_u 、増速 ΔV_R 、小ロ

- 16 -

第9図は小ローラー13の取付角度 ϕ を $\phi = 90^\circ$ としてローラー円筒体14の回転速度 $V_R > 0$ とした場合を示したもので、この場合には速度ベクトルは第10図(ウ)となり、ストリップ作用力は前記第6図(ウ)となり、前記第7図の場合と同様に作用する。

上記したように、本実施例は小ローラー13の取付傾斜角度 (ϕ) とこの傾斜方向とをもとに決められたローラー円筒体の周速度を増減することによって、ストリップの進路を所要位置に維持することができ、また、コイル装置の所定位置にストリップを巻いて貯留することができるものである。

(実施例の2)

第11、12図は第1、2図と同じ2重コイル式ストリップ貯留装置の例である。ストリップの貯留と放出の動作は同じであるが、構造の一部が異っている。

それは、ストリップ案内装置7のローラー円筒体14を内側コイル装置11と平行に設置し、ス

- 18 -

トリップ案内装置7の入側にストリップ巻付角度付与装置31を、出側にストリップ巻付角度除去装置32をそれぞれ設けたことである。

これによって、ストリップ案内装置7が、内側コイル装置11の中に接地されて占めるスペースを小さくでき、ストリップ貯留装置全体を小型にしている。

(実施例の3)

第13、14図はコイルを並列に巻いて貯留する並列コイル式のストリップ貯留装置の例である。

複数のローラー8を円筒状に配設してその周囲にストリップを巻付可能にしたローラー円筒体を有する第1コイル装置29と第2コイル装置30を同一機枠に並列設置してあり、この機枠をレール50と車輪51によって回転自在に支持し、ギヤー40、ピニオン41、減速機42を介してモーター43によって第1コイル装置29と第2コイル装置30を1体に回転する構造となっていて、ストリップ案内装置7のローラー円筒体14と同心に回転する(第11、12図と同一符号は同じ物を

- 19 -

ル装置のローラー群が開放的に配置されているので、メンテナンスが簡単である。また、並列コイル式であるため、第1、2図、第11、12図の2重コイル式よりも外側寸法が小さくできる。

(実施例の4)

第15、16図は実施例3の第13、14図と同様に2つのコイル装置29、30を並列に1つの回転機枠に設けて、同時回転する構造のストリップ貯留装置である。実施例3と特に異なる点は、ストリップ案内装置7を上記回転機枠内にストリップ巻付角度 θ と同じ角度傾むけて設置してあり、コイル装置29、30と1体に回転する。又、ストリップ案内装置7の入側と出側にはストリップ巻付角度付与装置と巻付角度除去装置はない。更に、ストリップ案内装置7の駆動モーター23は上記回転機枠の外に固定設置してある。

前記した2重コイル式ストリップ貯留装置(実施例1、2、4)は、外側、内側の各コイル装置のローラー円筒体を構成する複数のローラーがローラー円筒体の外接直径を拡張自在に

- 21 -

示す)。更にストリップ巻付角度付与装置31とストリップ巻付角度除去装置32を備えている。

初め、ストリップS₁を第13図に示すようにa,b,c,dと板通してローラー円筒体14に巻付けて外部へ送り出す。

この状態からストリップS₁の供給をS₂の排出よりも多くして、第1コイル装置29と第2コイル装置30を矢印方向に回転すると第1コイル装置29と第2コイル装置30にストリップが同時に巻付いて巻数を増し、2つのコイルに貯留される。

次にS₁の供給をS₂の排出より少なくして、コイル装置29、30を反対方向に回転すると、2つのコイルの巻数が減じてストリップを放出する。

この第13、14図の装置はストリップを第1コイル装置29の外周に供給して巻付け、第2コイル装置30の外周に巻いたコイルからストリップを排出する構造であるため、コイルに巻いたストリップの貯留状態の目視が容易であり、コイ

- 20 -

備えられている。ストリップを巻付けて外側コイル、内側コイルを形成して、移送ストリップが外側コイル、内側コイルを通してストリップ貯留装置から送出される時、ローラー円筒体の上記直径はストリップの通過長さに応じて拡大し、また貯留ストリップを放出して、上記各コイルが消滅した時に基準径に縮小される。

並列コイル式ストリップ貯留装置(実施例3)は、第1、第2各コイル装置のローラー円筒体の外接直径を拡張自在に備えてあるが、第1コイル装置と第2コイル装置の拡張動作を互に反対に行なう。

貯留コイルを形成している時、ローラー円筒体の外接直径を移送ストリップの通過長さに応じて、第1コイル装置は拡大し、第2コイル装置は縮小する。ストリップを放出して貯留コイルが消滅した時、第1コイル装置は外接直径を基準径に縮小し、第2コイル装置は基準径に拡大する。

上記ローラー円筒体の拡張動作は貯留コイル

- 22 -

各層間の相対移動によってストリップ面にスリップ斑が発生することを防止する。

〔発明の効果〕

(効果-1)

上記したように、本発明のストリップ貯留装置は、複数のローラーを円筒状に所要の傾斜角度を有して設けるとともに、モータにより回転駆動するようにしたローラー円筒体を備えたストリップ案内装置を設けたので、このローラー円筒体の回転速度と小ローラーの傾斜角度 ϕ にもとづいて、ローラー円筒体に巻付けたストリップに所要の横移動力を与えることができる。ストリップが蛇行する場合にこのローラー円筒体の回転速度を調節することで上記横移動を発生させて蛇行を修正し、ストリップの進路を所要位置に維持するとともに、蛇行を防止してストリップをコイル装置の所定位置に良好に巻取って貯蔵することができる優れた効果を奏し得る。

(効果-2)

- 23 -

第1図は本発明の一実施例の2重コイル式ストリップ貯留装置を示す平面図、第2図は第1図の側面図、第3図はストリップ案内装置詳細例を示す説明図、第4図は小ローラーの詳細図、第5図はストリップ速度とローラー円筒体回転周速度と小ローラー回転周速度の速度ベクトルがバランスした状態を示すベクトル線図、 Θ はローラー円筒体回転周速度を変えた状態を示すベクトル線図、第6図はストリップに作用する力の関係を示すベクトル線図、 Θ は第5図 Θ のようにローラー円筒体回転周速度を変化させた際のストリップに作用する力の変化を示すベクトル線図、第7図はストリップ案内装置の他の例を示す説明図、第8図 Θ は第7図による速度ベクトルの変化を示すベクトル線図、第9図はストリップ案内装置の更に他の例を示す説明図、第10図 Θ は第9図による速度ベクトルの変化を示すベクトル線図、第11図は本発明の他の2重コイル式の実施例を示す平面図、第12図は第11図の側面図、第13図は本発明の並列

- 25 -

ストリップ案内装置の入側と出側にストリップ巻付角度付与装置と巻付角度除去装置を備えること、および、ストリップ案内装置をコイル装置に平行設置すること、によってコイル装置のローラー円筒体の直径を小さくでき、貯留装置全体をコンパクトにできる。

(効果-3)

ストリップ案内装置を固定設置し、固定設置したストリップ案内装置のローラー円筒体を中心にして、コイル装置が回転する構造の並列コイル式ストリップ貯留装置は2重コイル式にくらべて

(1) 外側寸法を小さくできる。

(2) コイル装置を形成するローラー群が開放設置されるので、メンテナンスが容易となる。

(3) ストリップの貯留状態の目視が容易となる。等の長所がある。

以上の効果によって、コンパクトなストリップ貯留装置を実現できる。

4. 図面の簡単な説明

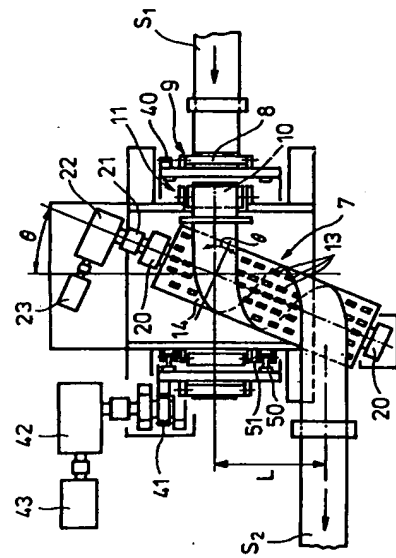
- 24 -

コイル式の実施例を示す平面図、第14図は第13図の側面図、第15図は本発明の並列コイル式の他の実施例を示す平面図、第16図は第15図の側面図、第17図は従来の2重コイル式ストリップ貯留装置の一例を示す説明図、第18図は従来の他の2重コイル式ストリップ貯留装置の説明図、第19図は従来のストリップ案内装置の一例を示す説明図、第20図は従来の他のストリップ案内装置を示す説明図である。

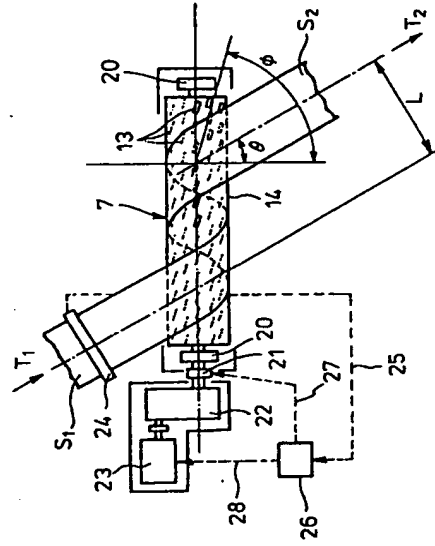
8はガイドローラー、9は外側コイル装置、10はガイドローラー、11は内側コイル装置、13は小ローラー、14はローラー円筒体、20は軸受、21はクラッチ、22は減速機、23はモータ、24はストリップ幅位置検出器、26は制御装置、29、30は第1、第2コイル装置、31はストリップ進み角度付与装置、32は除去装置、40はギヤー、41はピニオン、42は減速機、43はモーター、50はレール、51は車輪を示す。

- 26 -

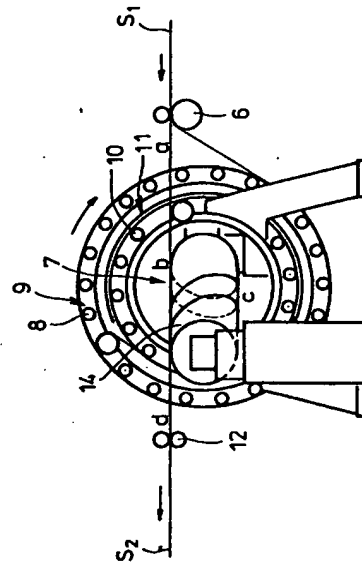
第 1 図



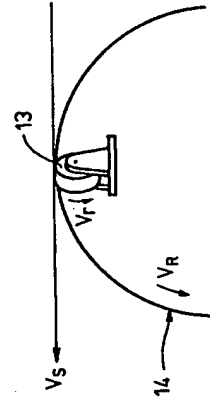
第 3 図



第 2 図

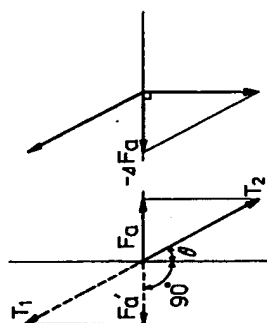


第 4 図



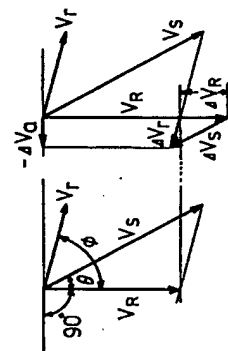
第 6 図

(A) (B)



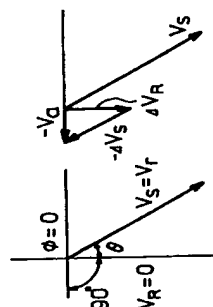
第 5 図

(A) (B)



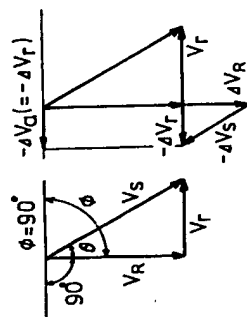
第 8 図

(A) (B)

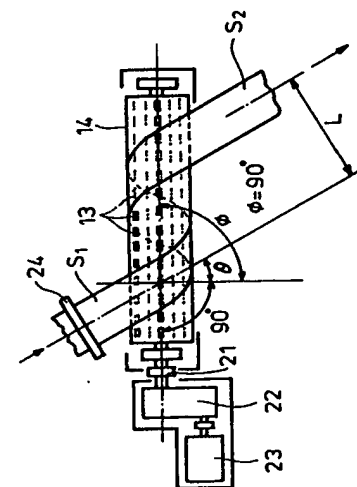


第 10 図

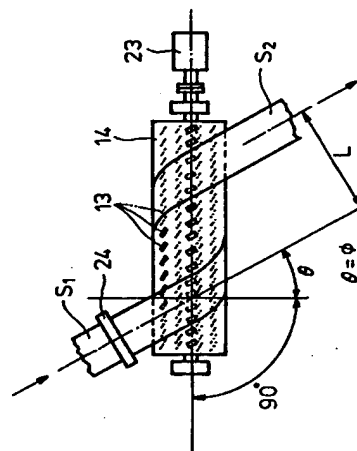
(A) (B)



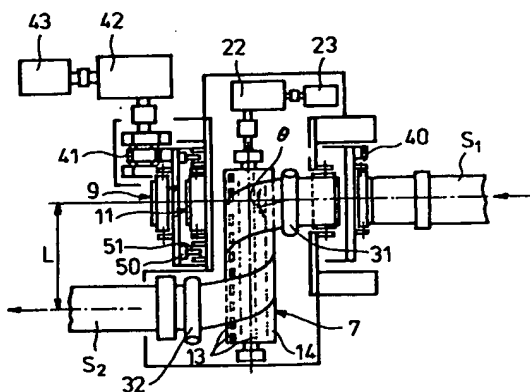
第 9 図



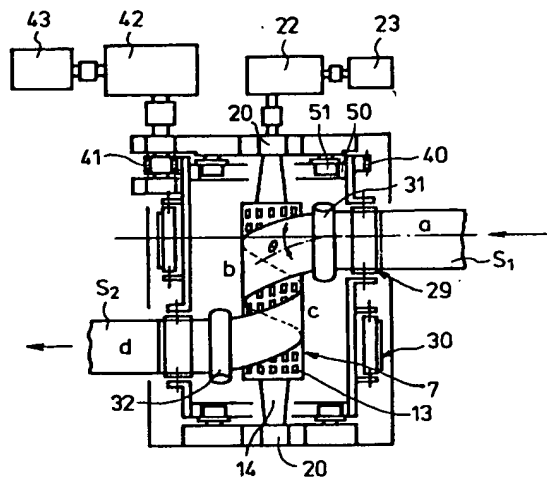
第 7 図



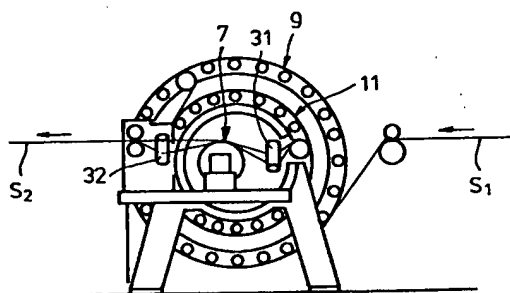
第11図



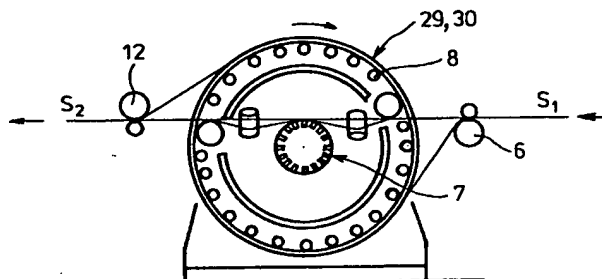
第13図



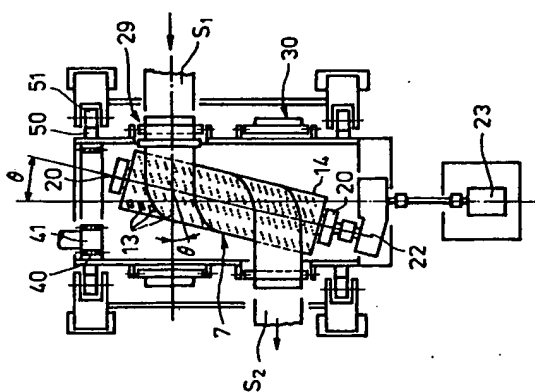
第12図



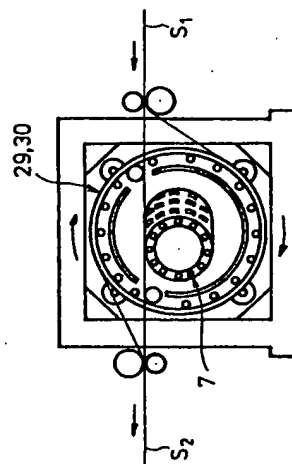
第14図



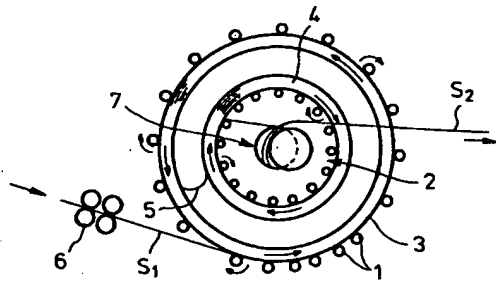
第15図



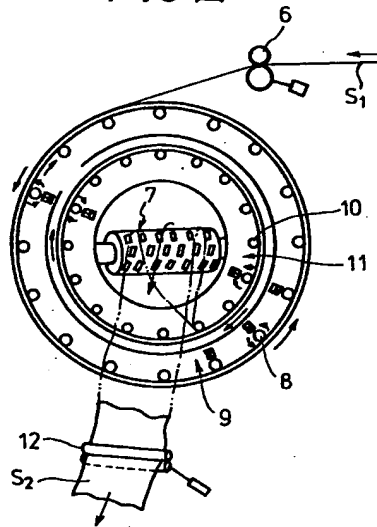
第16図



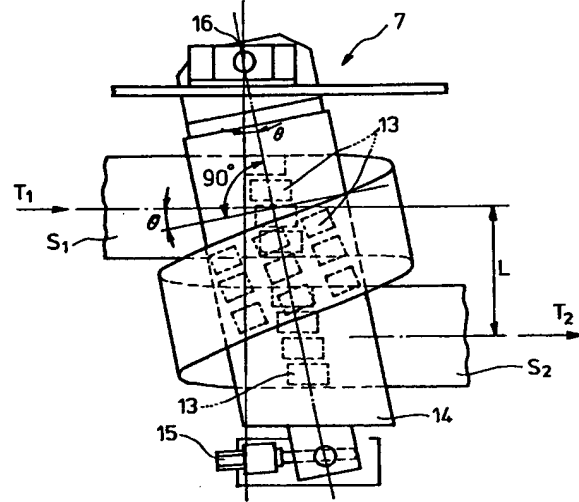
第17図



第18図



第19図



第20図

